

PERSATUAN AKTUARIS INDONESIA



UJIAN PROFESI AKTUARIS

MATA UJIAN : A10 – Matematika Keuangan
TANGGAL : 26 November 2018
JAM : 09.00 – 12.00
LAMA UJIAN : 180 Menit
SIFAT UJIAN : Tutup Buku

2018

PERSATUAN AKTUARIS INDONESIA
Komisi Penguji

TATA TERTIB UJIAN

1. Setiap Kandidat harus berada di ruang ujian selambat-lambatnya 15 (lima belas) menit sebelum ujian dimulai.
2. Kandidat yang datang 1 (satu) jam setelah berlangsungnya ujian dilarang memasuki ruang ujian dan mengikuti ujian.
3. Kandidat dilarang meninggalkan ruang ujian selama 1 (satu) jam pertama berlangsungnya ujian.
4. Setiap kandidat harus menempati bangku yang telah ditentukan oleh Komisi Penguji.
5. Buku-buku, diktat, dan segala jenis catatan harus diletakkan di tempat yang sudah ditentukan oleh Pengawas, kecuali alat tulis yang diperlukan untuk mengerjakan ujian dan kalkulator.
6. Setiap kandidat hanya berhak memperoleh satu set bahan ujian. Kerusakan lembar jawaban oleh kandidat, tidak akan diganti. Dalam memberikan jawaban, lembar jawaban harus dijaga agar tidak kotor karena coretan. Lembar jawaban pilihan ganda tidak boleh diberi komentar selain pilihan jawaban yang benar.
7. Kandidat dilarang berbicara dengan/atau melihat pekerjaan kandidat lain atau berkomunikasi langsung ataupun tidak langsung dengan kandidat lainnya selama ujian berlangsung.
8. Kandidat dilarang menanyakan makna pertanyaan kepada Pengawas ujian.
9. Kandidat yang terpaksa harus meninggalkan ruang ujian untuk keperluan mendesak (misalnya ke toilet) harus meminta izin kepada Pengawas ujian dan setiap kali izin keluar diberikan hanya untuk 1 (satu) orang. Setiap peserta yang keluar tanpa izin dari pengawas maka lembar jawaban akan diambil oleh pengawas dan dianggap telah selesai mengerjakan ujian.
10. Alat komunikasi harus dimatikan selama ujian berlangsung.
11. Pengawas akan mencatat semua jenis pelanggaran atas tata tertib ujian yang akan menjadi pertimbangan diskualifikasi. **Komisi Ujian dan Kurikulum mempunyai hak untuk melarang Kandidat yang didiskualifikasi untuk mengikuti ujian di periode berikutnya.**
12. Kandidat yang telah selesai mengerjakan soal ujian, harus menyerahkan lembar jawaban langsung kepada Pengawas ujian dan tidak meninggalkan lembar jawaban tersebut di meja ujian.
13. Kandidat yang telah menyerahkan lembar jawaban harus meninggalkan ruang ujian.
14. Kandidat dapat mengajukan keberatan terhadap soal ujian yang dinilai tidak benar dengan penjelasan yang memadai kepada komisi penguji selambat-lambatnya 10 (sepuluh) hari setelah akhir periode ujian.

PERSATUAN AKTUARIS INDONESIA
Komisi Penguji

PETUNJUK MENGERJAKAN SOAL

Ujian Pilihan Ganda

1. Setiap soal akan mempunyai 4 (empat) atau 5 (lima) pilihan jawaban di mana hanya 1 (satu) jawaban yang benar.
2. Setiap soal mempunyai bobot nilai yang sama dengan tidak ada pengurangan nilai untuk jawaban yang salah.
3. Saudara diminta untuk membaca dan mengikuti petunjuk pengisian yang ada di lembar jawaban.
4. Jangan lupa **menuliskan nomor peserta, kode dan tanggal ujian pada** tempat yang disediakan dan **tanda tangani lembar jawaban tersebut tanpa menuliskan nama Saudara.**

Ujian Soal Esay

1. Setiap soal dapat mempunyai lebih dari 1 (satu) pertanyaan, Setiap soal mempunyai bobot yang sama kecuali terdapat keterangan pada soal.
2. Tuliskan jawaban Saudara pada Buku Jawaban Soal dengan jelas, rapi dan terstruktur sehingga akan mempermudah pemeriksaan hasil ujian.
3. Saudara bisa mulai dengan soal yang anda anggap mudah dan tuliskan nomor jawaban soal dengan soal dengan jelas.
4. Jangan lupa **menuliskan nomor ujian Saudara** pada tempat yang disediakan dan **tanda tangani Buku Ujian tanpa menuliskan nama Saudara.**

KETENTUAN DAN PROSEDUR KEBERATAN SOAL UJIAN PAI

1. **Peserta dapat memberikan sanggahan soal, jawaban atau keluhan kepada Komisi Ujian dan Kurikulum selambat-lambatnya 10 hari setelah akhir periode ujian.**
2. Semua pengajuan keberatan soal dialamatkan ke **sanggahan.soal@aktuaris.or.id.**
3. Pengajuan keberatan soal setelah tanggal tersebut (Poin No 1) tidak akan diterima dan ditanggapi.

1. Diketahui tingkat bunga $i > 0$ dan m adalah bilangan bulat positif. Jika diberikan pernyataan-pernyataan berikut :
- (1) $\delta = \ln(1 - d)$
 - (2) $i > i^{(m)} > \delta$
 - (3) $d < d^{(m)} < \delta$
 - (4) $d < i$
- Berapa pernyataan yang benar?
- a. 0
 - b. 1
 - c. 2
 - d. 3
 - e. 4
2. Sebuah obligasi tanpa kupon (*zero coupon bond*) 10 tahun dengan nilai jatuh tempo (*redemption value*) 1000 dijual pada harga 600. Tentukan *force of interest* atas obligasi ini.
- a. 4,98%
 - b. 5,06%
 - c. 5,11%
 - d. 5,17%
 - e. 5,24%
3. PT Bank Celengan menerbitkan beberapa produk tabungan *Cashback* dengan fitur berikut:
- Nasabah harus menempatkan dana selama 1 tahun dan dana tidak boleh diambil selama 1 tahun tersebut.
 - Tingkat bunga tahunan sebesar 6% diberikan berdasarkan penempatan awal.
 - Nasabah akan mendapatkan pengembalian uang (*cashback*) sebesar 0,5% dari penempatan awal.
 - *Cashback* diberikan tepat setelah nasabah melakukan penempatan dana awal.
- Dengan fitur di atas, tingkat bunga berapakah yang setara dengan produk tabungan di atas?
- a. 6,00%
 - b. 6,47%
 - c. 6,50%
 - d. 6,53%
 - e. 6,57%
4. PT Bank Banyak Bonus menerbitkan dua produk tabungan baru yang memiliki fitur seperti berikut:
- Tabungan Bunga Plus
- a. Nasabah harus melakukan pembayaran berkala sebesar 1000 setiap awal tahun selama 10 tahun.
 - b. Tabungan memberikan tingkat bunga efektif 6% per tahun selama 5 tahun pertama dan efektif 7% selama 5 tahun berikutnya.

Tabungan Pasti

- Nasabah harus melakukan pembayaran berkala sebesar 1000 setiap awal tahun selama 10 tahun.
- Tabungan memberikan tingkat bunga efektif 6,5% per tahun selama 10 tahun.
- Pada akhir tahun ke-6, bank akan memberikan bonus sebesar X ke dalam tabungan.
- Bonus yang diberikan akan diinvestasikan kembali pada tingkat bunga yang sama (6,5%).

Tentukan nilai minimal bonus X sedemikian sehingga nasabah akan lebih memilih Tabungan Pasti dengan menjadikan nilai akumulasi di akhir 10 tahun sebagai dasar pertimbangannya.

- 114,2
 - 117,7
 - 120,1
 - 123,4
 - 126,3
5. Diberikan sebuah kontrak investasi sebesar X dengan tingkat bunga efektif i per tahun. Sejak awal kontrak, investasi ini membayarkan d (tingkat diskonto efektif) pada setiap awal tahun selama n tahun. Pada akhir tahun ke- n investasi ini akan membayarkan 1 dan kontrak investasi akan berakhir. Tentukan X .
- 1
 - $\ddot{a}_{\overline{n}|}$
 - $d \ddot{a}_{\overline{n}|}$
 - $d \ddot{a}_{\overline{n}|} + 1$
 - $d \ddot{s}_{\overline{n}|} + 1$
6. Diberikan dua jenis anuitas seperti berikut:
- Anuitas n tahun yang memberikan pembayaran sebesar 5 di setiap akhir tahun. Nilai kini (*present value*) dari anuitas ini pada tingkat bunga i adalah 20,5.
 - Anuitas $2n$ tahun yang memberikan pembayaran sebesar 10 di setiap akhir tahun. Nilai kini (*present value*) dari anuitas ini pada tingkat bunga i adalah 70,2.
- Dengan menggunakan tingkat bunga i yang sama, sebuah anuitas tertunda akan membayarkan 4 pada akhir tahun $n + 1, n + 2, \dots$, dan $2n$. Tentukan nilai kini dari anuitas tertunda ini.
- 8,9
 - 11,7
 - 14,6
 - 17,2
 - 19,0
7. Sebuah perpetuitas memberikan pembayaran sebesar 1.000 setiap akhir tahun yang bukan kabisat dan 2.500 setiap akhir tahun kabisat. Tahun kabisat adalah tahun yang dapat dibagi dengan 4. Sebagai ilustrasi: perpetuitas ini akan membayarkan 1.000 di akhir tahun 2019, 2021, 2022, 2023, 2025, dst dan membayarkan 2.500 di akhir tahun ke 2020, 2024, 2028, 2032, dst. Jika

tingkat bunga efektif tahunan yang berlaku adalah 8%, maka nilai kini (*present value*) dari perpetuitas ini pada tanggal 1 Januari 2019 adalah:

- a. 15.412
 - b. 16.067
 - c. 16.661
 - d. 17.353
 - e. 17.927
8. Ibu Tukiyeem meminjam uang sebesar 20.000 yang rencananya akan dicicil selama 20 tahun dengan pembayaran sebesar 1.800 di setiap akhir tahun. Setelah melakukan pembayaran selama 5 tahun, Ibu Tukiyeem membuat kesepakatan dengan pemberi pinjaman untuk berhenti membayar sama sekali selama beberapa tahun. Pada akhir tahun ke-7, Ibu Tukiyeem memutuskan untuk kembali melanjutkan cicilan. Jika ibu Tukiyeem tetap ingin melunaskan hutangnya pada akhir tahun ke-20, maka tentukan besar cicilannya yang baru di mana cicilan tersebut sudah mempertimbangkan semua bunga yang berkembang sejak pembayaran terakhirnya.
- a. 1.800
 - b. 1.969
 - c. 2.095
 - d. 2.172
 - e. 2.229
9. Suatu hutang dibayar dengan cicilan tetap setiap akhir tahun selama 20 tahun. Sisa hutang pada akhir tahun ke-12 dan ke-16 adalah 6.063,20 dan 3.549,00. Berapakah besar pokok pinjaman yang dibayar pada cicilan ke-9? Bulatkan sampai satuan terdekat.
- a. 357
 - b. 389
 - c. 425
 - d. 550
 - e. 776
10. Suatu hutang sebesar 10.000 memiliki tingkat bunga nominal 12% yang dikonversikan kwartalan. Pokok hutang akan dibayar selama 15 tahun dengan *sinking fund* yang memberikan tingkat bunga nominal 10% yang dikonversikan kwartalan. Jika pembayaran bunga dan *sinking fund* dilakukan di setiap akhir kwartal, tentukan total semua pembayaran yang diperlukan setiap tahunnya. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.
- a. 1.494
 - b. 1.487
 - c. 747
 - d. 374
 - e. 372

11. Pak Bejo meminjam uang sebesar 100.000 yang akan dicicil di setiap akhir tahun dengan cicilan tetap selama 12 tahun dan tingkat bunga tahunan efektif 10%. Setelah pembayaran ke-7, Pak Bejo memutuskan untuk mengubah cara pembayarannya dengan menggunakan *sinking fund* yang memberikan tingkat bunga 8%. Setiap tahun Pak Bejo membayar cicilan dengan besar yang sama seperti sebelumnya yang dibagi menjadi pembayaran bunga ke pemberi pinjaman dan sisanya ke *sinking fund*. Tentukan apakah uang yang terakumulasi di *sinking fund* mencukupi atau tidak untuk melunasi sisa hutang dan berapa besar kelebihan ataupun kekurangannya. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.
- Tidak cukup dengan kekurangan sebesar 2.173
 - Cukup dan mempunyai kelebihan sebesar 2.173
 - Tidak cukup dengan kekurangan sebesar 2.154
 - Cukup dan mempunyai kelebihan sebesar 2.154
 - Tidak cukup dengan kekurangan sebesar 4.250
12. Sebuah obligasi 20 tahun memiliki nilai par 1.000 dan memberikan kupon yang dibayarkan setiap setengah tahun dengan tingkat kupon 8%. Nilai penebusan obligasi ini adalah 1.100. Tentukan harga dari obligasi ini jika tingkat imbal hasil (*yield rate*) dari obligasi ini adalah 10% dikonversikan semesteran. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.
- 1.297
 - 1.219
 - 912
 - 897
 - 843
13. Sebuah obligasi 15 tahun dengan nilai par 10.000 memiliki tingkat kupon tahunan 9%. Obligasi ini dibeli dengan tingkat imbal hasil 6%. Tentukan porsi pokok dari nilai kupon tersebut pada pembayaran kupon ke-8. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.
- 178
 - 188
 - 200
 - 700
 - 712
14. Tentukan besar nilai X pada tabel di bawah sedemikian sehingga tingkat imbal hasil dari proyek yang memiliki arus kas seperti di bawah adalah 10%. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat.

Periode	Arus kas bersih (<i>Net cash flow</i>)
0	-1000
1	$X + 50$
2	$2X + 75$
3	$3X + 100$

- 129

- b. 147
- c. 170
- d. 183
- e. 201

15. Pak Jamil berencana untuk berinvestasi pada saham perusahaan Alpha pada setiap awal kwartal sepanjang tahun 2018. Pak Jamil akan membeli sebanyak mungkin lembar saham yang dapat dibeli dengan uang sebesar 1.000 pada setiap awal kwartal. Asumsikan saham dapat dibeli dalam jumlah pecahan. Diketahui *dollar-weighted rate of return* selama tahun 2018 adalah 16,00%. Diketahui juga harga saham pada setiap awal kwartal adalah seperti berikut:

Tanggal	Harga saham per lembar
1-Jan-18	50
1-Apr-18	52
1-Jul-18	48
1-Oct-18	55

Tentukan *time-weighted rate of return* dari investasi pak Jamil ini.

- a. 10,00%
 - b. 11,12%
 - c. 12,28%
 - d. 14,32%
 - e. 16,00%
16. Suatu hutang sebesar 1.000 yang dikenakan tingkat bunga efektif tahunan 10% akan dicicil selama 20 tahun. Hutang tersebut dicicil dengan pembayaran sebesar X di setiap akhir tahun selama 10 tahun pertama dan dengan pembayaran $1,5X$ di setiap akhir tahun selama 10 tahun kedua. Tentukan porsi bunga dari pembayaran cicilan ke-12. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat
- a. 206
 - b. 103
 - c. 95
 - d. 89
 - e. 83
17. Terdapat 3 produk investasi dengan tingkat hasil investasi seperti berikut.
- a. Investasi X dengan tingkat bunga nominal 6% dikonversikan bulanan.
 - b. Investasi Y dengan tingkat bunga yang setara dengan *force of interest* 6%.
 - c. Investasi Z dengan tingkat bunga yang setara dengan tingkat diskonto nominal 6% dikonversikan bulanan.

Tentukan urutan hasil investasi dari produk-produk di atas.

- a. $X > Y > Z$
- b. $X > Z > Y$
- c. $Y > Z > X$
- d. $Z > Y > X$
- e. $Z > X > Y$

18. Sebuah anuitas 10 tahun dengan pembayaran 500 di setiap awal kwartal untuk 6 tahun pertama dan pembayaran 500 di setiap awal semester untuk 4 tahun berikutnya. Jika tingkat bunga efektif tahunan adalah 8%, tentukan nilai kini dari anuitas ini. Bulatkan jawaban ke satuan terdekat
- 11.465
 - 11.555
 - 11.721
 - 11.915
 - 12.009
19. Pada suatu tingkat bunga sederhana, uang sebesar 1000 akan bertumbuh menjadi 1200 setelah suatu periode waktu. Tentukan nilai akumulasi dari uang sebesar 600 dengan ketentuan:
- tingkat bunga sederhana yang besarnya $\frac{4}{5}$ kali semula
 - periode akumulasi yang 3 kali semula
- 650
 - 720
 - 888
 - 1.050
 - 1.200
20. Bank Rakyat Sejahtera memberikan hutang kepada Pak Setyo sebesar 10.000 yang akan dicicil dengan pembayaran tetap di setiap akhir tahun selama 20 tahun. Hutang dikenakan tingkat bunga efektif 9% per tahun. Setelah pembayaran ke-10, Pak Setyo memutuskan untuk mengubah pembayarannya sehingga hutang tersebut akan lunas di akhir tahun ke-15. Bagaimanakah pendapatan bunga Bank Rakyat Sejahtera akan berubah? Bulatkan jawaban ke satuan terdekat
- Berkurang sebesar 1.917
 - Bertambah sebesar 1.917
 - Berkurang sebesar 712
 - Bertambah sebesar 712
 - Berkurang sebesar 3.560
21. Dari persamaan-persamaan berikut, yang manakah yang benar?
- (1) $\ddot{a}_{\overline{n}|} = (1 - v^n) + a_{\overline{n}|}$
 - (2) $\ddot{s}_{\overline{n}|} = (1 + i)^n a_{\overline{n}|}$
 - (3) $\frac{1}{i} = \sum_{k=1}^{\infty} v^k$
- Hanya 1
 - 1 dan 2
 - 1 dan 3
 - 2 dan 3
 - 1, 2, dan 3

22. Sebuah obligasi 15 tahun dengan nilai par 1.000 dan tingkat kupon 8% yang dibayarkan semesteran dijual pada harga 1.120. Kupon dapat diinvestasikan kembali dengan tingkat bunga nominal 6% dikonversikan semesteran. Asumsikan pembeli obligasi tetap memiliki obligasi tersebut hingga jatuh tempo, tentukan tingkat imbal hasil (*yield rate*) efektif tahunan secara keseluruhan yang didapat oleh pembeli obligasi.
- 5,91%
 - 6,00%
 - 6,23%
 - 6,45%
 - 6,56%
23. Diberikan sebuah obligasi 20 tahun dengan tingkat kupon 7,5% yang dibayarkan semesteran. Jika tingkat imbal hasil (dikonversi semesteran) dari obligasi tersebut berubah dari 8,0% menjadi 8,5% pada saat penerbitan obligasi, berapakah dampak terhadap harga obligasi tersebut?
- Harga berubah (naik atau turun) tidak lebih dari 5%
 - Harga naik lebih dari 5% tapi kurang dari 15%
 - Harga turun lebih dari 5% tapi kurang dari 15%
 - Harga naik lebih dari 15%
 - Harga turun lebih dari 15%
24. Suatu perpetuitas memberikan pembayaran sebesar 1000 di setiap akhir tahun. Nilai kini (*present value*) dari perpetuitas ini setara dengan anuitas 15 tahun yang memberikan pembayaran sebesar X pada setiap akhir tahun. Jika nilai kini dihitung dengan menggunakan tingkat bunga efektif tahunan 8% untuk 10 tahun pertama dan 6% kemudian, tentukan nilai X . Bulatkan jawaban ke satuan terdekat
- 1.460
 - 1.480
 - 1.844
 - 1.866
 - 1.922
25. Diberikan dua buah investasi yang masing-masing berkembang dengan tingkat bunga efektif 8% dan 5% berturut-turut. Jika nilai awal pada keduanya adalah sama-sama 100, tentukan pada waktu kapan nilai akumulasi investasi pertama sama dengan dua kalinya investasi kedua.
- 24,6 tahun
 - 12,3 tahun
 - 6,2 tahun
 - 3,1 tahun
 - 1 tahun
26. Investasi A memberikan bunga efektif 8% per tahun. Investasi B memberikan tingkat bunga sederhana 10%. Pada waktu t berapakah *force of interest* dari kedua investasi tersebut sama? Bulatkan jawaban ke satu desimal terdekat
- 1 tahun

- b. 1,5 tahun
 - c. 2 tahun
 - d. 2,5 tahun
 - e. 3 tahun
27. Sejumlah uang didepositokan dengan tingkat bunga efektif 6% setahun selama 5 tahun. Bila diketahui tingkat inflasi adalah 8% per tahun selama 5 tahun tersebut, hitunglah berapa persen nilai dari uang tersebut yang hilang (*lost of purchasing power*) selama periode tersebut?
- a. 8,92%
 - b. 9,21%
 - c. 9,52%
 - d. 9,91%
 - e. 10,12%
28. Pak Subur berencana untuk menabung sebesar 200 pada setiap akhir tahun selama $2n$ tahun. Setelahnya Pak Subur akan menabung sebesar 500 pada setiap akhir tahun selama n tahun. Pada akhir $3n$ tahun tersebut, tabungan Pak Subur terakumulasi menjadi 31.041. Jika diketahui $(1 + i)^n = 2$, tentukan i .
- a. 4,98%
 - b. 5,48%
 - c. 5,98%
 - d. 6,48%
 - e. 7,98%
29. Pak Jason memiliki hutang yang akan dilunasi dengan pembayaran sebesar 200, 300, dan 450 pada akhir tahun ke-2, 3, dan 4 berturut-turut. Diketahui tingkat bunga efektif tahunan adalah 8%. Tentukan pada waktu t (dalam tahun) berapa pembayaran sebesar 800 akan ekuivalen dengan skema pelunasan di semula.
- a. 0,6 tahun
 - b. 1 tahun
 - c. 1,4 tahun
 - d. 1,8 tahun
 - e. 2,2 tahun
30. Suatu hutang sebesar 10.000 dikenakan tingkat bunga efektif tahunan 10%. Hutang akan dicicil selama 20 tahun dengan pembayaran di setiap akhir tahun. Setiap pembayaran memuat bagian pokok yang sama dan memuat bagian bunga yang dihitung berdasarkan sisa hutang yang belum terbayar. Tentukan total porsi bunga dari seluruh pembayaran.
- a. 9.500
 - b. 10.500
 - c. 11.500
 - d. 12.500
 - e. 13.500